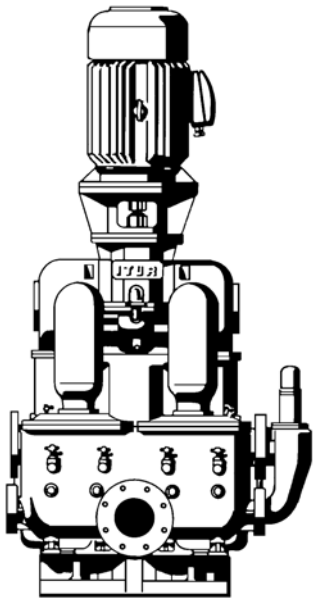
# IPR, IPRT



**Bombas alternativas de pistones**

**Este manual contiene importantes instrucciones y advertencias. Rogamos tengan en cuenta que antes del montaje, conexionado eléctrico y puesta en marcha es imprescindible su lectura. También deben observarse las instrucciones de los componentes relacionados con esta bomba.**

**Por favor, consideren Vds. que es imprescindible conservar este Manual cerca del grupo motobomba.**

**Índice**

**1 GENERALIDADES ..... 3**

**2 SEGURIDAD ..... 3**

2.1 Señalización de advertencias en este manual ..... 3
2.2 Cualificación e instrucción del personal ..... 3
2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad ..... 3
2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo ..... 3
2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio ..... 3
2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje ..... 3
2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos ..... 4
2.8 Modos de funcionamiento no autorizados ..... 4

**3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO ..... 4**

3.1 Transporte y manipulación ..... 4
3.2 Almacenamiento temporal/Conservación ..... 4

**4 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO ..... 4**

4.1 Descripción general ..... 4
4.2 Denominación ..... 4
4.3 Forma constructiva ..... 4
4.4 Ruido. Niveles permisibles ..... 4

**5 INSTALACIÓN ..... 5**

5.1 Comprobación previa al montaje ..... 5
5.2 Colocación del grupo ..... 5
*5.2.1 Grupos Verticales ..... 5*
5.3 Unión a tuberías ..... 5
*5.3.1 Conexiones auxiliares ..... 5*
5.4 Conexión eléctrica ..... 5
*5.4.1 Conexión del motor ..... 6*
*5.4.2 Ajuste del relé temporizado ..... 6*
*5.4.3 Sentido de giro. Comprobación ..... 6*

**6 PUESTA EN MARCHA ..... 6**

6.1 Primera puesta en marcha ..... 6
*6.1.1 Lubricante ..... 6*
*6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba ..... 6*
*6.1.3 Control final ..... 7*
*6.1.4 Arranque ..... 7*
*6.1.5 Parada ..... 7*
6.2 Límites de servicio ..... 7
*6.2.1 Frecuencia de arranques ..... 7*
*6.2.2 Temperatura del líquido a bombear ..... 7*
6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento .. 7

**7 MANTENIMIENTO/CONSERVACIÓN ..... 8**

7.1 Indicaciones generales ..... 8
7.2 Entretenimiento / Inspección ..... 8
*7.2.1 Instrucciones de chequeo ..... 8*
*7.2.2 Lubricación ..... 8*
7.3 Vaciado / Drenaje ..... 9
7.4 Desmontaje ..... 9
*7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones ..... 9*
*7.4.2 Acoplamiento ..... 9*
*7.4.3 Empaquetadura ..... 9*
*7.4.4 Válvulas de la bomba ..... 9*
*7.4.5 Segmentos y camisa de la bomba ..... 9*
*7.4.6 Caja reductora ..... 9*
7.5 Montaje ..... 9
*7.5.1 Acoplamiento ..... 9*
*7.5.2 Empaquetadura ..... 9*
*7.5.3 Válvulas de la bomba ..... 10*
*7.5.4 Segmentos y camisa de la bomba ..... 10*
*7.5.5 Caja reductora ..... 10*
*7.5.6 Pares de apriete de los tornillos/tuercas ..... 10*
7.6 Repuestos recomendados ..... 11
7.7 Mantenimiento preventivo ..... 11

**8 ANOMALÍAS EN EL FUNCIONAMIENTO ..... 12**

**9 ANEXOS ..... 13**

9.1 Planos seccionales ..... 13

# 1 Generalidades

**Atención** Esta bomba KSB ITUR ha sido desarrollada según el nivel de la técnica actual, fabricada con sumo esmero y sometida a un permanente Control de Calidad. El presente Manual de Instrucciones ha de facilitarle el conocimiento de la bomba y el correcto aprovechamiento de sus posibilidades de aplicación.

Contiene importantes indicaciones para operar de modo apropiado y rentable con la bomba. Su observancia es necesaria para asegurar la fiabilidad y larga duración de la bomba, evitando posibles riesgos.

Este manual no contempla las normativas locales de cuyo cumplimiento, así como en lo relacionado con el personal de montaje, será responsable el usuario.

Este grupo no se puede utilizar en condiciones superiores a las establecidas en la documentación técnica, respecto al líquido a bombear, caudal, velocidad (rpm), densidad, presión y temperatura así como respecto a la potencia del motor o en cualquier otra indicación del manual de instrucciones y documentación contractual. En caso necesario es procedente consultar al fabricante.

En la placa de fábrica constan el modelo/tamaño, los datos principales de servicio y el nº de fabricación de la bomba. Les rogamos que en cualquier consulta, pedido posterior y especialmente en pedidos de repuestos, incluyan siempre estos datos.

Cuando se requiera información o indicaciones adicionales, así como en caso de avería, les rogamos se dirijan Vds. al servicio más cercano de KSB ITUR.

# 2 Seguridad

Este manual de instrucciones contiene indicaciones fundamentales que han de observarse en el montaje, servicio y entretenimiento. Por consiguiente, antes de la instalación y puesta en marcha, es imprescindible su lectura por parte de los montadores, personal técnico competente y usuario, debiendo conservarse permanentemente disponible en el lugar de instalación de la máquina.

No solo se ha de proceder conforme a este capítulo principal de seguridad, sino que asimismo han de observarse las indicaciones descritas en otros, también importantes, puntos de seguridad.

## 2.1 Señalización de advertencias en este manual

Las indicaciones contenidas en este manual cuya inobservancia puede implicar peligro personal, se destacan con la señal de peligro general.

Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar a la seguridad de personas e instalaciones s/ISO 7000-0434.

Instrucciones de seguridad para prevenir riesgos eléctricos s/IEC 417-5036.

**Atención** Instrucciones de seguridad cuyo incumplimiento podría afectar al equipo y su funcionamiento.

Las notas dispuestas directamente en la máquina como por ejemplo:

- Flecha del sentido de giro
- Identificaciones de conexiones de fluidos

Son de ineludible observancia y han de conservarse siempre totalmente legibles.

## 2.2 Cualificación e instrucción del personal

El personal de Servicio, Mantenimiento, Inspección y montaje ha de ostentar la cualificación correspondiente a estas labores. Los términos de responsabilidades, competencias y supervisión del personal han de ser regulados por el usuario, con exactitud.

Si el personal no poseyera los conocimientos necesarios deberá ser instruido convenientemente. Preparación que puede obtenerse mediante pedido del usuario de la máquina al fabricante o suministrador de la misma.

Finalmente, el usuario ha de constatar que el personal ha comprendido totalmente el contenido del manual de instrucciones.

## 2.3 Riesgos por incumplimiento de las instrucciones de seguridad

La desatención de las instrucciones de seguridad puede acarrear riesgos tanto para las personas como el medio ambiente y la propia máquina y ocasionar la pérdida del derecho de reclamación.

En particular, dicha inobservancia puede traer consigo peligros como los siguientes:

- Fallo en importantes funciones de la máquina/instalación.
- Fracaso de los métodos de mantenimiento y conservación prescritos.
- Peligro personal por efecto eléctrico, mecánico y químico.
- Peligro para el medio ambiente por escape de productos nocivos.

## 2.4 Conciencia de seguridad en el trabajo

Han de observarse tanto las instrucciones de seguridad descritas en este Manual, como las Prescripciones internacionales de Prevención del Riesgo Laboral y las eventuales Normas de Seguridad en el Trabajo del Usuario.

## 2.5 Indicaciones de seguridad para usuario y personal de servicio

- Las partes de la máquina que por calor o frío entrañen peligro, han de ser protegidas contra contactos involuntarios, por cuenta del instalador.
- Las protecciones contra contactos de partes en movimiento (p.ej. acoplamientos) no deberán ser retiradas mientras la máquina está en servicio.
- Las posibles fugas (p.ej. a través del sellado del eje) de productos peligrosos han de estar canalizadas de forma que no exista riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal correspondiente.
- El peligro por la energía eléctrica ha de quedar excluido (véanse los detalles en la Normativa específica del país y/o de la empresa suministradora de energía eléctrica).

### 2.6 Indicaciones de seguridad para trabajos de mantenimiento, inspección y montaje

El usuario deberá ocuparse en que toda labor de mantenimiento, inspección y montaje sea llevada a cabo por personal autorizado, cualificado y especializado que esté suficientemente informado mediante el minucioso estudio del manual de instrucciones.

La carcasa de la bomba tiene que haber recuperado la temperatura ambiental. Después ha de ser despresurizada y vaciada de líquido.

Por principio fundamental, cualquier trabajo en la máquina se llevará a cabo solamente estando parada. Es imprescindible respetar el procedimiento de parada de la bomba descrito en el manual de instrucciones.

Las bombas o motobombas que impulsen medios peligrosos para la salud, han de ser descontaminadas.

Inmediatamente después de concluir el trabajo, han de instalarse todos los dispositivos de seguridad y protección, poniéndolos en función.

Antes de la nueva puesta en marcha ha de observarse cuanto se describe en el apartado de Primera Puesta en Marcha.

### 2.7 Modificaciones y fabricación arbitraria de repuestos

No debe hacerse cambio ni modificación alguna en la máquina sin acuerdo previo con el fabricante. Los recambios originales y accesorios homologados por el fabricante proporcionan seguridad. El empleo de otros componentes puede abolir la responsabilidad de las consecuencias derivadas.

### 2.8 Modos de funcionamiento no autorizados

El servicio seguro de la bomba suministrada solamente puede garantizarse en el correcto uso de la misma, conforme a la sección 4 del Manual de instrucciones. Los límites de operación establecidos en la Hoja de Datos no deben superarse en ningún caso.

## 3 Transporte y almacenamiento

### 3.1 Transporte y manipulación

El transporte y manipulación del equipo debe realizarse con medios adecuados al peso a soportar, el peso generalmente es indicado en el albarán de entrega o en chapa de características; si no es así y no hay seguridad de poder manipular el equipo rogamos contacten con KSB ITUR para indicarles el mismo.

Recordar que no se deben nunca elevar los equipos por medio de los cáncamos de cada uno de sus elementos, p.ej. cáncamo de motores y bombas, que son exclusivos para su transporte independiente.

**Atención** Tampoco se deben utilizar ni las bridas de bombas y tuberías, ni elementos de unión p.ej. acoplamientos.

**Atención** En todo caso si se desea elevar el equipo mediante eslingas, éstas deberán pasar por debajo del soporte de bomba y motor.

Cuando las bombas sean desmontadas de su palet de transporte, deberán utilizarse los medios adecuados que garanticen la estabilidad del equipo hasta su sujeción en el emplazamiento definitivo.

### 3.2 Almacenamiento temporal/Conservación

Para un almacenamiento temporal han de protegerse con conservante únicamente las partes de contacto con el líquido de baja aleación (p.ej. fundición gris, fundición nodular, etc.). Para ello pueden utilizarse productos conservantes del mercado del ramo, siguiendo las instrucciones del fabricante, tanto en su aplicación como en su eliminación.

Se depositará la bomba, o motobomba, en un recinto seco cuya humedad relativa sea lo más constante posible.

Para el almacenamiento en la intemperie, es necesario guardar la bomba/motobomba en una caja impermeable, de modo que no pueda entrar en contacto con la humedad externa.

**Atención** ¡Protéjase el producto almacenado de la humedad, suciedad, parásitos y acceso no autorizado! Todas sus aberturas han de permanecer cerradas y ¡no deberán abrirse hasta el momento necesario del montaje!

Las partes y superficies brillantes (mecanizadas) de la bomba han de protegerse de la corrosión, con aceite o grasa exenta de silicona.

El motor eléctrico estará desconectado y se deberán retirar los cables de conexión y cerrar la caja de bornes con su tapa.

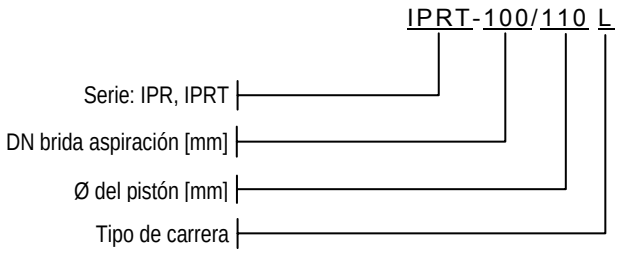
Los cuadros eléctricos deberán permanecer en posición vertical y desconectados.

## 4 Descripción del grupo

### 4.1 Descripción general

Bombas de desplazamiento positivo con dos cilindros y pistones alternativos. Se utilizan principalmente para servicios generales de los buques: achique de sentinas, lastre, baldeo, contra incendios, etc.

### 4.2 Denominación




### 4.3 Forma constructiva

Construidas con bancada vertical de fijación y motor eléctrico con acoplamiento semi-elástico. La aspiración frontal y las dos descargas laterales (excepto IPR-125/150, con aspiración y descarga laterales) permiten seleccionar la descarga por cualquiera de los dos extremos.

Incorporan una válvula by-pass de alivio, regulable y de apertura automática.

Cojinetes: Incorpora rodamientos y cojinetes de fricción, todos lubricados por aceite o grasa.

Sellado del eje: Empaquetadura.

### 4.4 Ruido. Niveles permisibles

El nivel de presión sonora de estas bombas es menor de 96 dB(A) a 1 m en cualquier punto de funcionamiento dentro del rango de funcionamiento sin cavitación. La potencia sonora es menor de 110 dB (A)

# 5 Instalación

**Atención** El diseño de sistemas de tuberías, anclajes y otras áreas de la instalación es de otros. KSB ITUR únicamente ofrece los datos y comentarios como una ayuda, pero no puede asumir la responsabilidad del diseño, montaje y funcionamiento de una instalación. Se recomienda que el cliente consulte a un especialista en diseño de fundaciones, tuberías, pozos etc. para complementar e interpretar la información dada por KSB ITUR y asegurar el correcto funcionamiento.

## 5.1 Comprobación previa al montaje

Antes del emplazamiento deberá comprobarse que la base de montaje está de acuerdo al plano dimensional del equipo.

La superficie superior de la base ha de ser horizontal y plana.

Si la colocación de los pernos de anclaje se va a realizar con agujeros previos, colocar los pernos de anclaje en sus orificios, suspendidos de la bomba.

No conectar las bocas de aspiración e impulsión hasta haber realizado la completa instalación del equipo en su base.

## 5.2 Colocación del grupo

### 5.2.1 Grupos Verticales

**Nivelación**

Con la ayuda de un nivel proceder a la nivelación del conjunto. Para variar la altura en distintos puntos, utilizar cuñas. La desviación máxima permisible es de 0,2 mm/m.

Se ha de mantener la separación entre las dos mitades del acoplamiento.

**Atención** El equipo debe ser alineado siempre después de tener todo montado y preparado para el arranque.

**Alineación bomba – motor**

Los equipos son alineados en fábrica y dicha alineación no se pierde nunca. Únicamente en caso de desmontaje del motor, al volver a montar es preciso observar las indicaciones siguientes:

- Comprobar que la superficie de apoyo de la brida del soporte del motor así como la del propio motor están perfectamente limpias y lisas.
- Comprobar la separación correcta entre las dos mitades del acoplamiento.

Comprobar que la alineación entre ambos ejes es correcta girando el conjunto con la mano.

## 5.3 Unión a tuberías

En ningún caso puede utilizarse la bomba como punto fijo para las tuberías.

El sistema de tuberías no debe ejercer esfuerzos (por conexión, variación térmica, etc.) superiores a los permitidos en la bomba.

Las tuberías cortas han de tener, como mínimo, el diámetro de las conexiones de la bomba. El de las tuberías largas, en algunos casos, se determina por criterios económicos.

Las piezas de transición a diámetros mayores deben tener ángulo de ampliación de unos 8º, a fin de evitar elevadas caídas de presión.

**Atención** La conveniencia de instalar válvulas de pie cuando la bomba trabaja en aspiración o de retención cuando lo hace en carga, así como válvulas de cierre, dependerá del tipo de instalación.

Las dilataciones térmicas de las tuberías han de estar compensadas por medidas adecuadas, para que no sobrepasen los esfuerzos máximos permitidos sobre la bomba.

Los diámetros de las tuberías, válvulas y accesorios, deben ser calculados en función de las pérdidas de carga previstas en la instalación y de manera que las velocidades del fluido sean:

- Velocidad en la tubería de impulsión: de 2 a 3 m/s
- Velocidad en la tubería de aspiración: de 1 a 2 m/s

Superando los esfuerzos admisibles de las tuberías, se pueden provocar fugas en la bomba con el consiguiente escape de fluido. ¡Peligro de muerte con líquidos calientes!

Las tapas de las bocas de aspiración e impulsión de la bomba han de quitarse antes de la conexión con las tuberías.

Antes de la puesta en marcha de una instalación nueva se han de limpiar a fondo los depósitos, tuberías y accesorios, con un barrido y soplado posterior. Frecuentemente, algún tiempo después se desprenden perlas de soldadura, cascarillas y otras impurezas. Es aconsejable el uso de un filtro colador en la aspiración ampliamente dimensionado de forma que se evite la entrada de suciedades de tamaño superior al permitido por la bomba.

### 5.3.1 Conexiones auxiliares

Normalmente el equipo se entrega montado y preparado para su funcionamiento inmediato, a falta de efectuar la conexión hidráulica y eléctrica exterior.

En el caso de fluidos limpios la refrigeración del cierre mecánico se hace mediante una recirculación del propio fluido de bombeo (no es necesario inyectar fluido exterior).

**Atención** Cuando existan tuberías auxiliares se advierte que éstas se diseñan para soportar exclusivamente los esfuerzos internos debidos a la presión del fluido que circule, por lo que queda prohibido someter éstas a esfuerzos suplementarios exteriores (p.ej. apoyarse, etc.)

## 5.4 Conexión eléctrica

La conexión eléctrica ha de realizarla necesariamente ¡un electricista especializado! Se ha de observar la reglamentación aplicable.

Comprobar la tensión de red disponible con los datos de la placa de fábrica y elegir la conexión apropiada.

**En el conexionado han de observarse las condiciones técnicas de conexión y las de la empresa local abastecedora de energía.**

**Se recomienda encarecidamente el empleo de interruptor de seguridad para el motor y termistor asociado a dispositivo de disparo.**

**Estas instrucciones aplican a motores eléctricos estándar tipo trifásicos asíncronos con jaula en ardilla tanto en ejecución horizontal como en vertical, en protecciones IP-23, IP-54 e IP-55 con tamaños de carcasa comprendidos entre 56L y 355S ambos incluidos, con tensiones de 200 a 500 V entre fases.**

### 5.4.1 Conexión del motor

Mientras se procede a la conexión de los cables hay que asegurarse de que no es posible la aparición de tensión por los mismos.

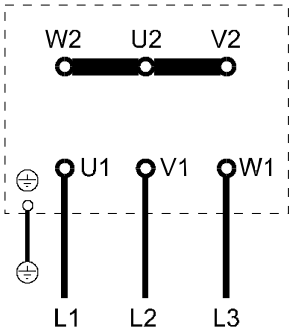
Comprobar que la conexión a tierra está de acuerdo con las regulaciones locales.

**Conexión en motores de una velocidad**

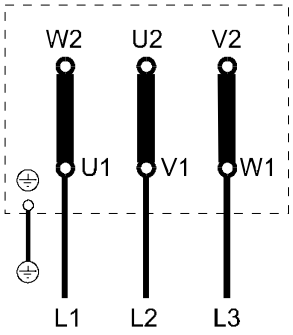
Arranque directo:

En arranque directo el motor puede usarse en dos diferentes conexiones:

El voltaje y la conexión, p.ej. 400 VY, 240 VD está estampado en la placa del motor. Esto significa que el motor puede conectarse a 400 voltios en conexión estrella (Y) o a 240 voltios en conexión triángulo (D).




**Conexión estrella**

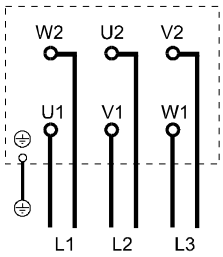



**Conexión triángulo**

Arranque estrella-triángulo:

En el arranque estrella-triángulo el voltaje de la línea debe coincidir con el voltaje indicado en el motor para arranque en triángulo (D). Se conectarán las seis bornas como se indica en el siguiente esquema:

Conexión al contactor estrella-triángulo




### 5.4.2 Ajuste del relé temporizado

En el arranque estrella-triángulo de motores trifásicos hay que asegurar que el paso de estrella a triángulo suceda en muy breve tiempo. Un tiempo prolongado dañaría la bomba.

Ajuste del relé temporizado en la conexión estrella-triángulo:

| Potencia del motor | Ajuste del tiempo -Y |
|---|---|
| ≤ 30 kW | < 3 seg. |
| > 30 kW | < 5 seg. |

### 5.4.3 Sentido de giro. Comprobación

**Atención** Verificar el sentido de giro del motor mediante arranque y parada inmediata. El sentido de giro debe corresponder con el indicado por la flecha de la bomba que va grabada en el cuerpo o en el soporte de la bomba. Si el sentido de giro no es correcto, deben invertirse dos fases cualesquiera L1, L2 ó L3 del cable de alimentación, en la caja de bornes del motor.

## 6 Puesta en marcha

La puesta en marcha se efectuará cuando estén realizadas todas las conexiones mecánicas, hidráulicas, eléctricas y neumáticas cuando proceda.

Antes de la puesta en marcha se debe regular la válvula by-pass de seguridad, teniendo en cuenta los valores de presión de trabajo y máxima permitida por la instalación.

**Comprobaciones en motor**

Al efectuarse la conexión eléctrica, prestar especial atención a que el tipo de corriente y la tensión nominal indicados en la placa de características del motor, concuerdan con el tipo de corriente y la tensión de la red eléctrica existente en el lugar de instalación.

Seguir las indicaciones descritas en el manual del motor.

## 6.1 Primera puesta en marcha

### 6.1.1 Lubricante

**RODAMIENTOS:**

**Aceite caja reductora:**

**Atención** La bomba sale de fábrica sin aceite en la caja reductora. Una vez montada hay que proceder al llenado de la misma. Ver apartado 7.2.2.

**Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES:**

La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente. Ver lubricante en apartado 7.2.2.

### 6.1.2 Llenado (cebado) de la bomba

Es imprescindible antes de arrancar el equipo por primera vez, o tras un largo periodo de inactividad el proceder al cebado del mismo. Para ello:

EQUIPO EN CARGA:

1. Desconectar la tensión del motor o baterías.
2. Cerrar la válvula de aspiración y la válvula de descarga.
3. Retirar el tapón de venteo situado en el cuerpo o abrir un venteo en la tubería de impulsión (antes de la válvula de retención).
4. Abrir parcialmente la válvula de aspiración hasta que el líquido rebose por el venteo.
5. Cerrar el venteo.
6. Abrir totalmente la válvula de aspiración y parcialmente la válvula de descarga.
7. Encender motor y comprobar la dirección de rotación de la bomba.
8. Abrir totalmente la válvula de descarga.

EQUIPO EN ASPIRACIÓN:

1. Desconectar la tensión del motor o baterías.
2. Retirar el tapón de venteo situado en el cuerpo o abrir un venteo en la tubería de impulsión (antes de la válvula de retención).
3. Cerrar la válvula de descarga.
4. Verter por el venteo el líquido que debe bombearse hasta que rebose.
5. Cerrar el venteo y abrir parcialmente la válvula de descarga.
6. Encender motor y comprobar la dirección de rotación de la bomba.
7. Abrir totalmente la válvula de descarga.

Deberá comprobarse el cebado en los siguientes arranques.

**Sellado del eje**

Empaquetadura: Las tuercas del prensaestopas se han de apretar ligeramente (a mano). El prensaestopas debe formar un ángulo recto con el eje. Tras el llenado de la bomba y antes de su arranque ha de haber una fuga mayor.

Controlar que las cajas prensa-estopas en los vástagos del pistón están empaquetadas y moderadamente apretadas.

#### 6.1.3 Control final

Comprobar por última vez la alineación del grupo según 5.2.1. El acoplamiento/eje ha de permitir el giro manual fácilmente.

**Atención** Comprobar la corrección y función de todas las conexiones auxiliares.

Según las **normas de prevención de riesgos laborales**, no se puede poner en servicio el equipo sin la protección del acoplamiento. Si por deseo expreso del comprador hubiera sido excluido de nuestro suministro dicho protector, deberá ser aportado por el usuario.

#### 6.1.4 Arranque

Antes de arrancar el grupo, comprobar todos los apartados relativos al capítulo 6.

El arranque debe hacerse con las válvulas de aspiración e impulsión totalmente abiertas.

Púrguese la cámara de válvulas por los diferentes grifos aireadores. Cuando la bomba funcione "pesadamente", regúlese el volumen de aire en el depósito de aire abriendo el grifo correspondiente.

Válvula by-pass de seguridad: Todos los modelos disponen de una válvula interna de seguridad que, en caso de que la presión de la impulsión supere un valor de tarado, recircula el fluido a la aspiración. De esta forma se evita el peligro de que se someta a la bomba e instalación a una presión excesiva. El valor de presión máxima, depende de cada instalación, por lo que esta válvula debe regularse en cada caso. Para regular la válvula, hay que tener en cuenta que desde su apertura, hasta que es capaz de recircular todo el caudal (presión máxima del sistema), hay generalmente una diferencia de presión. Dependiendo del fluido, este margen puede ser superior a 1,5 kg/cm$^2$ .

Para regular la válvula, proceder de la siguiente forma:

- Con la bomba parada, retirar el capuchón protector y soltar el tensor hasta que veamos que el muelle no ejerce presión ninguna o la rosca queda introducida al menos dos hilos, de forma que no salga disparado cuando pongamos la bomba en marcha. Volver a poner el capuchón protector. Si no se vuelve a colocar, cuando pongamos en marcha la bomba, pueden producirse entradas de aire que invaliden el proceso.
- Si no se ha hecho antes, cebar la bomba correctamente.
- Si no lo hay colocar un manómetro (de escala adecuada) en la impulsión de la bomba.
- Poner la bomba en marcha y proceder de forma pausada a cerrar completamente la válvula de impulsión. De esta forma veremos en el manómetro de impulsión la presión necesaria para recircular todo el caudal bombeado.
- Volver a quitar el capuchón protector y apretar poco a poco el tensor hasta que en el manómetro pueda leerse el valor máximo que se va a permitir en la instalación.
- Parar la bomba y fijar la posición del tensor con la contra tuerca o con el tapón protector.

Si la regulación de la válvula se altera indebidamente hay peligro de sobre presión (rotura de tuberías y/o bombas) y/o destrucción del motor por exceso de potencia requerida. La válvula by-pass es una válvula de SEGURIDAD y por lo tanto no debe ser usada para regular el caudal o la presión de descarga. El hacerlo puede poner en riesgo toda la instalación.

#### 6.1.5 Parada

Cerrar la válvula de la tubería de impulsión.

Si hubiera antirretorno en la impulsión y siempre que tenga contrapresión, puede dejarse abierta la válvula de la impulsión.

- Parar el motor. Obsérvese que su parada sea normal.
- En paradas por tiempo prolongado, hay que cerrar la válvula de la tubería de aspiración así como las de las conexiones auxiliares.
- En las bombas que aspiran de un depósito bajo vacío, ha de mantenerse la aportación de líquido al cierre del eje, también mientras la bomba permanezca parada.
- Ante el riesgo de congelación o en largos períodos de parada se ha de vaciar la bomba o bien asegurarla contra la congelación.

Si durante la parada la bomba ha de permanecer dispuesta para servicio, deberá ponerse en marcha periódicamente, durante unos 5 minutos (véase también 7.2.1):

- Bombas contra incendios: 1x/mes, como mínimo.
- Bombas de agua potable: 1x/48 horas, como mínimo.
- Bombas de reserva: 1x/semana, como mínimo.

  (Es mejor, cambiar diariamente la bomba en funcionamiento).

La estanqueidad y función de las conexiones auxiliares se ha de examinar durante estas puestas en marcha.

### 6.2 Límites de servicio

#### 6.2.1 Frecuencia de arranques

Para evitar una anormal elevación de temperatura y sobrecarga del motor, bomba, acoplamiento, cierres, etc. no se deberán sobrepasar las frecuencias de arranque indicadas a continuación:

| POTENCIA DEL MOTOR | MAX. ARRANQUES/HORA |
|---|---|
| Hasta 3 kW | 20 |
| Desde 4 hasta 11 kW | 15 |
| Desde 11 hasta 45 kW | 10 |
| Desde 45 kW | 5 |

#### 6.2.2 Temperatura del líquido a bombear

**Atención** No hacer funcionar la bomba con temperatura superior a la indicada en su pedido y/o placa de características.

### 6.3 Puesta en servicio después de almacenamiento

Si el almacenaje y/o parada de la bomba ha sido prolongado (mayor de 6 meses) es necesario:

- Verificar el estado de las juntas.
- Comprobar la nivelación.
- Comprobar todas las conexiones auxiliares.
- Renovar la lubricación de los rodamientos (si lleva).
- Cambiar la empaquetadura (si lleva).
- Tras un periodo de almacenamiento corto, bastará con girar manualmente el eje de la bomba para desbloquear el conjunto rotor.
- Seguir las instrucciones para después de almacenamiento corto específicas de los manuales de motores y otros elementos.
- Observar los demás pasos indicados en el apartado de "puesta en marcha".

**Atención** Si el equipo va a estar parado cierto tiempo y existe peligro de heladas, es necesario drenar completamente la bomba para evitar su deterioro por la posible congelación del fluido contenido.

## 7 Mantenimiento/Conservación

### 7.1 Indicaciones generales

Antes de proceder al desmontaje, asegurarse que:

El motor no pueda accionarse accidentalmente, para lo que se deberá desconectar de la red (p.ej. quitar fusibles, desenchufar, desconectar interruptor automático, etc.) o de las baterías de arranque (desconectar energía de accionamiento).

La bomba está exenta de fluido bombeado, limpiándola internamente con líquido apropiado en caso de ser éste un fluido peligroso (caliente, contaminante, inflamable…)

### 7.2 Entretenimiento / Inspección

#### 7.2.1 Instrucciones de chequeo

Durante los primeros minutos de funcionamiento:

Caso de sellado por empaquetadura (si lleva), si por ésta:

- No hay fuga alguna; aflojar inmediatamente el prensaestopas hasta obtener un pequeño goteo.
- Fuga excesivo fluido; dejar 10 minutos para que se asiente; apretar el prensaestopas 1/6 de vuelta y volver a dejar 5 minutos. Repetir el proceso hasta que se obtenga un goteo entre 20 y 60 gotas por minuto.

Al cabo de unas horas de funcionamiento:

**Atención** Comprobar la temperatura del rodamiento sobre el punto en la zona de ubicación de éste. La temperatura normal puede llegar a ser hasta 40ºC superior a la temperatura ambiente, pero nunca debe sobrepasar los 90ºC.

Observar las posibles anomalías indicadas en el punto 8 de este manual

Las bombas de reserva instaladas han de ponerse en marcha, arrancando y parando poco después, una vez por semana, para tener la seguridad de que estén siempre en condiciones de servicio.

#### 7.2.2 Lubricación

Antes de proceder a la lubricación de la bomba se deberá asegurar que:

La bomba está parada y no puede accionarse accidentalmente.

La temperatura del soporte de rodamientos es menor de 40 ºC al objeto de no producirse quemaduras en las manos. Para ello medir la temperatura con un termopar.

**RODAMIENTOS:**

**Bombas lubricadas con aceite**

**Atención** La bomba sale de fábrica sin aceite en la caja reductora. Una vez montada hay que proceder al llenado de la misma.

Llenado de aceite

- Soltar el tapón superior del reductor.
- Echar por este orificio aceite hasta que el nivel llegue a la mirilla.
- Volver a colocar el tapón superior.

Cambio de aceite

- Antes de cambiar el aceite, hay que poner en marcha la bomba durante unos minutos a fin de fluidificar el mismo.
- Soltar el tapón superior de llenado y el inferior de drenaje.
- Vaciar el aceite del soporte y dejarlo escurrir. Una vez vaciada la caja reductora, limpiar la cubierta y los cojinetes con petróleo.
- Colocar de nuevo el tapón inferior y proceder con el llenado como se indica en el apartado anterior.

Tabla de aceites

Aceite recomendado para el funcionamiento normal (Temperatura de rodamientos hasta +70ºC) en función de las revoluciones de trabajo y del tamaño de la bomba (se muestra el grado de aceite ISO-VG)

| Tamaños / rpm | Aceite | Periodicidad [h] (1) | Cantidad [l] |
|---|---|---|---|
| TODOS | ISO VG 100 | 1000 | 5 |

(1) Primer cambio de aceite a las 100 horas

**Lubricados con grasa BOMBA CON ENGRASADORES:**

La bomba sale de fábrica con grasa en los rodamientos para las primeras 1000 horas de funcionamiento aproximadamente.

Para el engrase se adjunta la siguiente tabla con la cantidad de grasa a aplicar en cada engrasador así como su periodicidad.

| Tamaño | Periodicidad [h] | Cantidad de grasa [g] |
|---|---|---|
| TODOS | 4000 | 30 |

Cambio de grasa:

Para efectuar un cambio completo de la grasa, hay que desmontar previamente los rodamientos y limpiar a fondo los asientos de los mismos en el soporte, a fin de eliminar la grasa antigua.

Tipo de grasa:
Se recomienda utilizar grasa de lubricación de base lítica con aditivos antioxidantes, de consistencia 2, según DIN-51502 K2K.

## 7.3 Vaciado / Drenaje

El vaciado y drenaje de bombas utilizadas para impulsar líquidos peligrosos para la salud, ha de hacerse de modo que no entrañe riesgo alguno para personas ni medio ambiente, cumpliendo la Normativa legal. En caso necesario, usar ropa y máscara protectora.

## 7.4 Desmontaje

### 7.4.1 Prescripciones fundamentales / observaciones

**Atención** Antes de comenzar el desmontaje, hay que asegurar la bomba de modo que no pueda ser puesta en marcha.

Las válvulas de aspiración e impulsión han de estar cerradas.

La carcasa de la bomba habrá recuperado la Temperatura ambiental.

Hay que despresurizar y vaciar la carcasa de la bomba.

Se han de observar las medidas de seguridad según 7.1. Para trabajos en el motor, se tendrán en cuenta las normas y prescripciones de su fabricante.

### 7.4.2 Acoplamiento

1.- Retirar el guarda–acoplamiento

2.- Desacoplar la bomba del motor, como se indica:

2.1.- ACOPLAMIENTO SIN DISTANCIADOR. Soltar los pernos de fijación del motor, y retirarlo junto con el acoplamiento macho.

2.2.- ACOPLAMIENTO CON DISTANCIADOR. Soltar los tornillos de unión del acoplamiento y extraer el tubo distanciador. Separar el acoplamiento macho.

3.- Si se necesita soltar el acoplamiento, utilizar un extractor. Nunca debe golpearse para extraerlo, ya que puede dañar seriamente los rodamientos o cojinetes.

### 7.4.3 Empaquetadura

- Soltar el prensaestopas.
- Extraer la estopada. Si se extrae también el anillo linterna, apuntar el orden en que se encuentra.

### 7.4.4 Válvulas de la bomba

- Quitar las tuercas de la tapa de la caja de válvulas, retirar también las juntas planas. Retirar también las tuercas altas de sombrerete y sus juntas.
- Retirar la tapa de la caja de válvulas. Retirar también la junta para la caja de válvulas. Tendremos a la vista la cámara superior y las válvulas de descarga.
- Sacamos las válvulas, tanto la de aspiración como la de impulsión.
- Soltar el pasador que fija la tuerca al vástago.
- Soltar la tuerca que fija la válvula de aspiración. Ahora se pueden soltar todas las piezas de las válvulas.
- Realizar una inspección visual para ver si las válvulas y sus elementos se encuentran en correctas condiciones.
- Si las piezas están en buenas condiciones, limpiarlas y volverlas a montar.
- En caso de que no se encuentren en buenas condiciones, se procederá a la sustitución de la pieza dañada.

### 7.4.5 Segmentos y camisa de la bomba

- Separar el conjunto soporte guía cruceta y caja reductora de la caja de válvulas.
- Soltar el acoplamiento hembra y macho, desenroscando el tornillo prisionero Allen.
- Soltar el motor de la linterna motor soltando los tornillos de cabeza hexagonal y las tuercas con sus arandelas.
- Colocar unos cáncamos en las roscas de la linterna motor y colocar los ganchos de un elevador en los cáncamos.
- Soltar las tuercas y las arandelas planas que unen el soporte guía cruceta y la caja de válvulas.
- Soltar también los tornillos de reglaje de la camisa y las tuercas.
- Elevar el conjunto soporte guía cruceta y caja reductora, con lo que nos quedarán a la vista los segmentos, y podemos sacar fácilmente la camisa de la bomba.
- Realizamos una inspección visual para ver el estado de los segmentos y la camisa. Si se encuentran en buen estado los limpiaremos y los volveremos a colocar, si no, procederemos a sus sustitución.

### 7.4.6 Caja reductora

Para el desmontaje de la caja reductora, proceder de forma inversa al montaje.

## 7.5 Montaje

### 7.5.1 Acoplamiento

1.- Montar la bomba (si ha sido desmontada)

2.- Acoplar la bomba al motor, como se indica:

2.1.- ACOPLAMIENTO SIN DISTANCIADOR. Colocar el motor en su sitio, introduciendo el acoplamiento macho. Colocar los pernos, pero NO apretarlos hasta terminar la alineación.

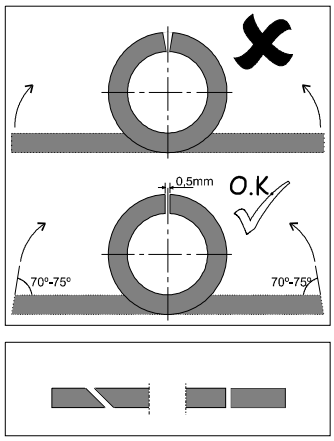
2.2.- ACOPLAMIENTO CON DISTANCIADOR. Montar el acoplamiento macho, introduciendo sus dientes en los tacos de goma situados en el acoplamiento hembra. Montar el tubo distanciador y fijarlo con los tornillos, tanto al plato como al acoplamiento macho.

3.- Alinear el acoplamiento (ver pto. 5.2.1 de este manual)

4.- Montar el guarda acoplamiento.

### 7.5.2 Empaquetadura

- Cortar la empaquetadura nueva formando tantos anillos como se necesiten Los cortes, vistos desde arriba, se podrán realizar rectos o inclinados a 45º. (ver figura)
- Es conveniente en el montaje dejar un pequeño juego de 0,5 mm en el corte de la empaquetadura.
- Colocar los anillos uno a uno apretándolos contra el fondo, pero sin forzar. La introducción de los anillos se efectuará con los extremos de corte alternados 90º.




- Cuidar de introducir el anillo en el mismo orden que estaba.
- Una vez introducida la empaquetadura, verificar que el eje gira libremente, sin puntos duros.
- El prensaestopas no debe penetrar toda su longitud libre. En caso necesario, habrá que introducir más anillos.
- Apretar de forma suave las tuercas del prensaestopas.
- Para determinar el apriete adecuado de la empaquetadura proceder como se indica en el punto 6.1.2 de este manual.

### 7.5.3 Válvulas de la bomba

- Montar las válvulas de impulsión y aspiración en el eje con todos sus elementos. Sustituir la junta parker. Roscar la tuerca sobre el vástago y fijarla con un pasador.
- Colocar la válvula con el eje de válvula en su lugar correspondiente.
- Colocar los espárragos roscados en su sitio, a continuación poner la junta de la caja de válvulas, colocar la tapa, las arandelas planas y las tuercas y roscar.
- Poner los tornillos de presión de las válvulas y colocar las arandelas y las tuercas altas de sombrerete y roscar.

### 7.5.4 Segmentos y camisa de la bomba

- Introducir la camisa con la ayuda de un martillo de plástico. Los segmentos se colocarán con sus cortes separados 180º entre sí.
- Con la ayuda del elevador, volver a colocar el conjunto soporte guía cruceta y caja reductora sobre la caja de válvulas. Colocar las arandelas planas, las tuercas y roscar.
- Soltar los ganchos de los cáncamos y a continuación soltar estos últimos de la linterna motor.
- Colocar el motor sobre la linterna motor.
- Fijarlo con sus tornillos, arandelas y tuercas.
- Poner también los tornillos de reglaje de la camisa junto con sus tuercas.
- Colocar el acoplamiento hembra y el acoplamiento macho, fijándolos con sus prisioneros.

### 7.5.5 Caja reductora

- Se calientan los rodamientos de rodillos cónicos que van en el eje de tornillo sin fin y los ponemos en el eje.
- Poner la chaveta en el eje con ayuda de un martillo y ponerlo en el engranaje, golpearlo con un martillo de plástico. Poner el circlip con ayuda de la herramienta adecuada.
- Montar en la caja la tapa del rodamiento de rodillos cónicos inferior del eje del tornillo sin fin, y lo cubrimos con la tapa roscada con tornillos Allen. Le ponemos una junta en el centro y aplicamos selladura, entonces roscamos, ponemos el eje reductor con el engranaje y luego el del sinfín.
- Aplicar grasa en la tapita del rodamiento superior del eje vertical y ponerlo con ayuda de un martillo.
- Poner selladura en la tapa de la caja reductora y colocarla en su sitio con la ayuda de un martillo de plástico. Roscar los tornillos Allen.
- Colocar los rodamientos del eje reductor con ayuda del martillo normal, el de plástico y un empujador.
- Poner otra vez las juntas en las tapas y aplicar selladura, roscarlas con tornillos Allen.
- Poner la tapa de registro del reductor con su junta.

### 7.5.6 Pares de apriete de los tornillos/tuercas

| | Acero | Acero inox. |
|---|---|---|
| **Rosca métrica ISO** | **Par de Apriete en [N·m] (para rosca no lubricada)** | |
| M4 | 3,1 | 2,15 |
| M5 | 6,1 | 4,25 |
| M6 | 10,4 | 7,3 |
| M8 | 25,2 | 17,7 |
| M10 | 49,5 | 34,8 |
| M12 | 85,2 | 59,9 |
| M16 | 211 | 148 |
| M20 | 412 | 290 |
| M24 | 710 | 276 |
| M27 | 1050 | 409 |
| M30 | 1420 | 554 |

## 7.6 Repuestos recomendados

| Denominación de la pieza | Nº de Referencia (2) | Repuestos recomendados (1) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Puesta en marcha | 2 años | 5 años |
| Juntas (juego) | --- | 1 | 2 | 5 |
| Empaquetadura | --- | 1 | 2 | 5 |
| Muelle de válvula (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Segmentos (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Rodamiento (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Retén (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Anillo linterna (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Casquillo del eje (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Camisa de eje (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Cojinete (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Flexible del acoplamiento (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Anillo de seguridad (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Chaveta (juego) | --- | | 1 | 2 |
| Acoplamiento | --- | | | 1 |
| Camisa pistón (juego) | --- | | | 1 |
| Émbolos (juego) | --- | | | 1 |
| Válvulas (juego) | --- | | | 1 |

(1) Cantidades recomendadas para una bomba en servicio continuo.
(2) Ver seccional específico para cada tipo de bomba

## 7.7 Mantenimiento preventivo

| Nº | DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN A REALIZAR | PROCEDIMIENTO | PERIODICIDAD | CONSECUENCIA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Comprobar venteo válvulas | Inspección visual | Semanal | |
| 2 | Comprobar fugas por empaquetadura | Inspección visual | Semanal | 16, 19 |
| 3 | Comprobar nivel de aceite del soporte | Inspección visual | Semanal | 20, 21 |
| 4 | Comprobar fugas entre caja de válvulas y tapa | Inspección visual | Mensual | 15 |
| 5 | Comprobar fugas entre bridas | Inspección visual | Mensual | 15 |
| 6 | Comprobar fugas de aceite o grasa | Inspección visual | Mensual | |
| 7 | Comprobar calentamiento rodamientos | Con termopar | Trimestral | 3, 6, 14 Desmontar soporte |
| 8 | Comprobar apriete pernos unión tapa/caja de válvulas, tapa/caja reductora | Manualmente | Semestral | 13 |
| 9 | REVISIÓN COMPLETA BOMBA | Comprobaciones y desmontar bomba Ver punto 7 del manual | Anual | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 20, 21 |
| 10 | DESGASTE SEGMENTOS CAMISA PISTON | Desmontar pistones, inspección visual | Anual | |
| 11 | Comprobar desgaste de eje y rodamientos | Desmontar soporte inspección visual | Anual | |
| 12 | Cambiar tacos de goma acoplamiento | Ver punto 7.5.1 del manual | Anual | |
| 13 | Verificación y alineación del acoplamiento | Ver punto 5.2.1 del manual | Semestralmente y cada vez que se desmonten | |
| 14 | Comprobar pérdida características funcionales | Lectura instrumental | Según utilización | Comprobar instalación, 9 |
| 15 | Cambiar las juntas | Manualmente | Cada vez que se desmonten | |
| 16 | Apretar prensaestopas | Ver punto 6.1.2 del manual | Cuando las fugas sean excesivas | |
| 17 | Comprobar desgaste de engranajes | Desmontar cuerpo. Inspección visual | Anual | |
| 18 | Revisar muelle válvula alivio | Manualmente | Bianual | |
| 19 | Cambiar empaquetadura | Ver punto 7.4.3 y 7.5.2 del manual | Cada 4000 horas | |
| 20 | Cambiar el aceite del reductor | Ver punto 7.2.2 del manual | Primer cambio 100 h Resto 1000 h (1) | |
| 21 | Cambiar grasa de los rodamientos | Ver punto 7.2.2 del manual | 4000 horas | |

(1) Si el ambiente es polvoriento, húmedo o agresivo, acortar la periodicidad de cambio de aceite

## 8 Anomalías en el funcionamiento

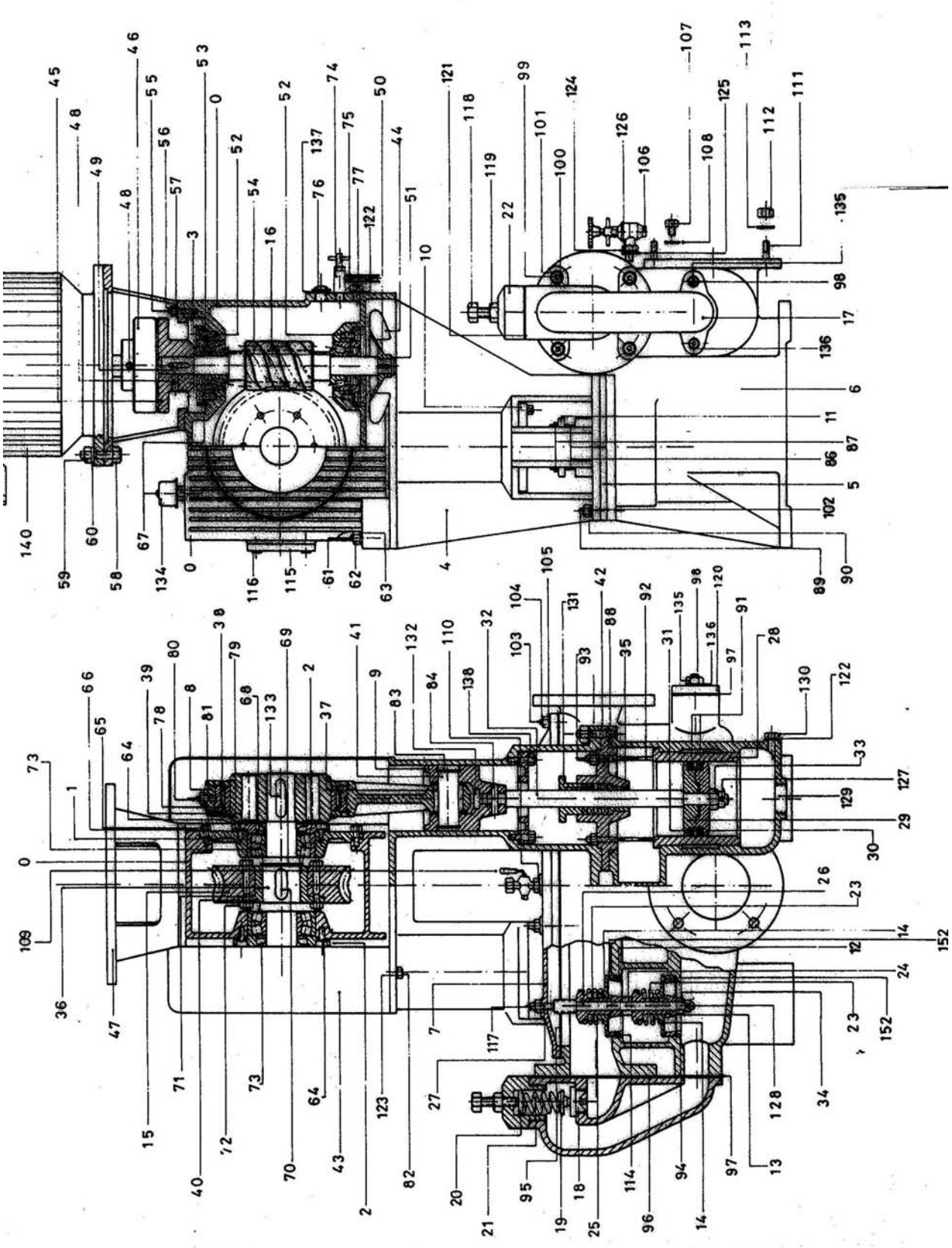
Golpetazos dentro del reductor de accionamiento
| La bomba funciona "pesadamente", las válvulas golpean
| | Golpeteo metálico sobre la parte lateral de la bomba

| | | | Causa | Remedio |
|---|---|---|---|---|
| x | | | El bulón de la cruceta se ha aflojado | Apretar el tornillo de seguridad dentro de la cruceta y asegurar a él de nuevo |
| x | | | El cojinete de biela tiene demasiado juego. | Quítese las láminas (u hojas) de ajuste y si es necesario apriétese el cojinete. |
| x | | | El vástago del émbolo en la cruceta está fijo | Apretar la contratuerca. |
| | x | | La bomba chupa aire. La tubería de aspiración toma aire. | La tapa de cierre en el vástago de la válvula de aspiración no está apretada. |
| | x | | Formación de vapor en la cámara de la bomba, el líquido que se maneja está demasiado caliente, la altura de aspiración es demasiado elevada. | El principio de la tubería de aspiración no está sumergido correctamente. |
| | | x | La tuerca del pistón se ha aflojado | Apretarla |
| | | x | Las válvulas se han aflojado | Apretarlas |
| | | x | Los platos de la válvula se han deteriorado por impurezas | Sustituirlos |

# 9 Anexos

## 9.1 Planos seccionales

### Seccional C-606, IPR-100

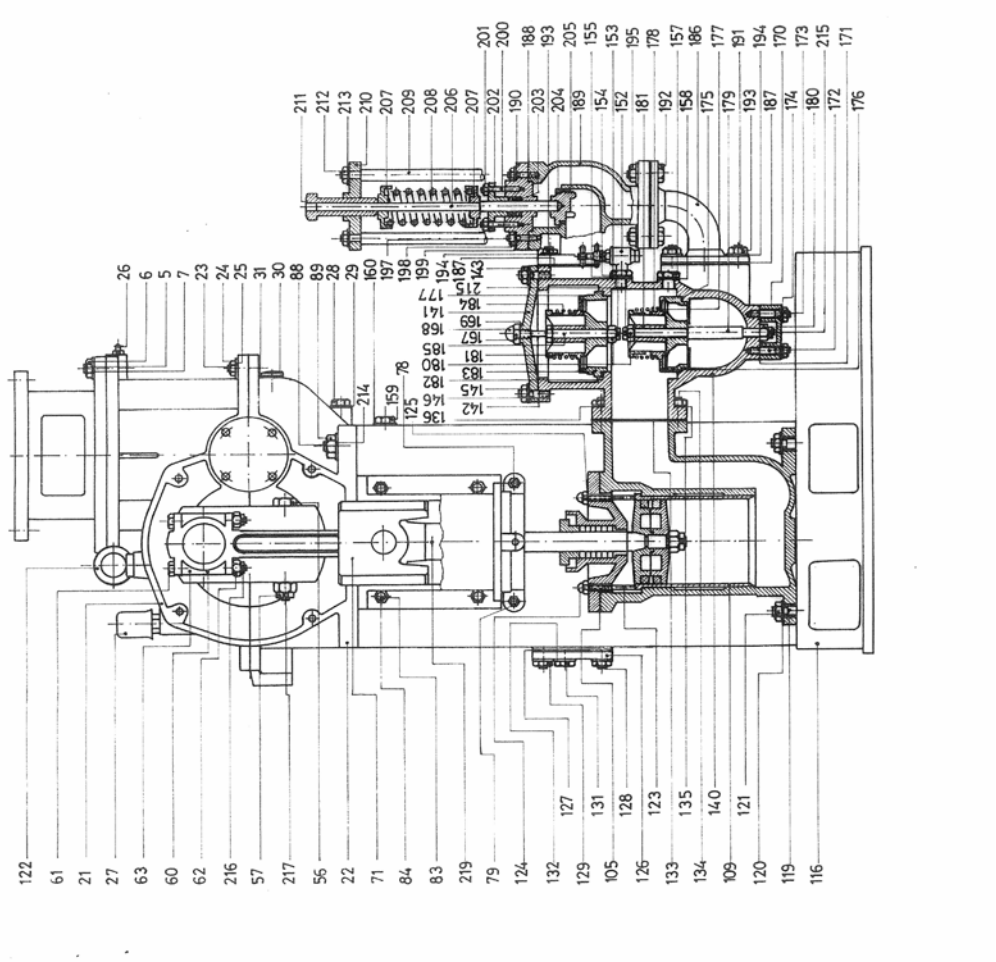


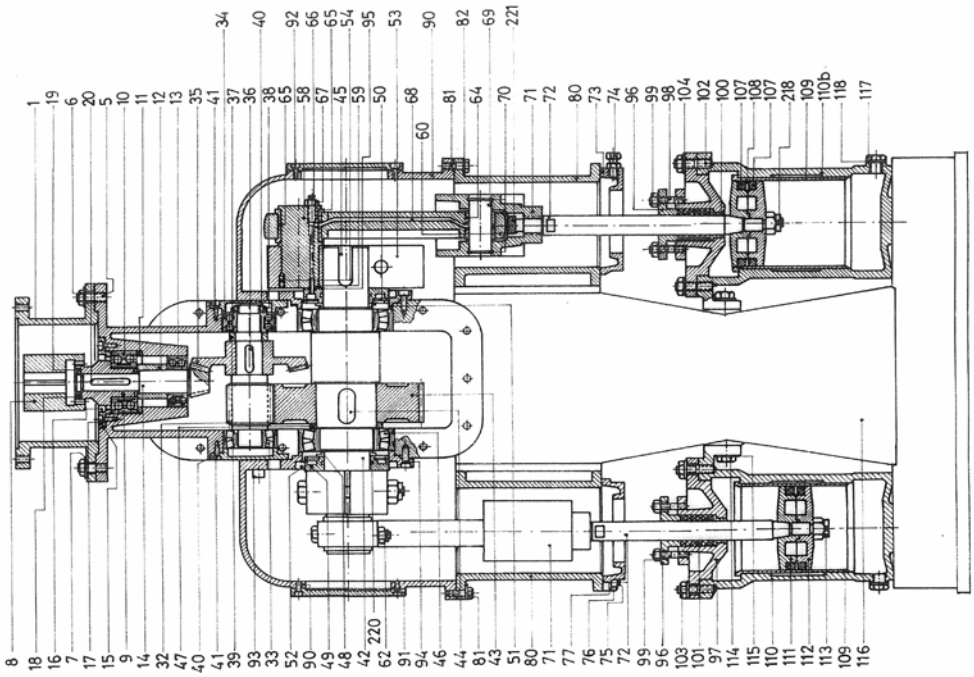
| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 0 | Caja reductora |
| 1 | Tapa caja reductor |
| 2 | Tapa porta retén (corona) |
| 3 | Tapita |
| 4 | Soporte guía cruceta |
| 5 | Tapa porta prensaestopas (con guía) |
| 6 | Caja de válvulas con patas |
| 7 | Tapa caja de válvulas |
| 8 | Biela |
| 9 | Cruceta |
| 10 | Tapa de engrase |
| 11 | Prensaestopas |
| 12 | Cuerpo de válvula de impulsión |
| 13 | Cuerpo de válvula de aspiración |
| 14 | Válvula de aspiración e impulsión |
| 15 | Rueda sin fin |
| 16 | Tornillo sin fin |
| 17 | Cuerpo válvula de retorno (by-pass) |
| 18 | Válvula de retorno (by-pass) |
| 19 | Guía del muelle (lado inferior) |
| 20 | Guía del muelle (lado superior) |
| 21 | Muelle válvula de retorno |
| 22 | Tapón guía del muelle (válvula retorno) |
| 23 | Guía de válvula de aspiración e impulsión |
| 24 | Casquillo distanciador de válvula |
| 25 | Muelle de válvula |
| 26 | Eje de válvula |
| 27 | Espárrago tope eje de válvula |
| 28 | Camisa de pistón |
| 29 | Émbolo macho |
| 30 | Émbolo hembra |
| 31 | Anillo distanciador |
| 32 | Eje del pistón |
| 33 | Tuerca eje de pistón |
| 34 | Tuerca de eje de válvula |
| 35 | Casquillo guía eje de presión |
| 36 | Eje reductor |
| 37 | Casquillo de biela |
| 38 | Arandela tope para rodamientos de rodillos |
| 39 | Guitarra de cigüeñal |
| 40 | Mangón corona sin fin |
| 41 | Bulón de cruceta |
| 43 | Tapa cubre biela |
| 44 | Ventilador |
| 45 | Mangón hembra (lado bomba) |
| 46 | Mangón macho (lado motor) |
| 48 | Prisionero Allen (punta de cono) |
| 49 | Chaveta |
| 50 | Chaveta |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 51 | Anillo de seguridad |
| 52 | Tornillo Allen |
| 53 | Retén |
| 54 | Rodamiento |
| 55 | Espárrago |
| 56 | Tuerca |
| 57 | Arandela plana |
| 58 | Tornillo |
| 59 | Tuerca |
| 60 | Arandela plana |
| 61 | Espárrago |
| 62 | Tuerca |
| 63 | Arandela plana |
| 64 | Tornillo Allen |
| 65 | Tornillo Allen |
| 66 | Arandela plana |
| 67 | Junta eje motor |
| 68 | Retén |
| 69 | Anillo de seguridad |
| 70 | Chaveta |
| 71 | Tornillo |
| 72 | Tuerca |
| 73 | Rodamiento oscilante de rodillos |
| 74 | Grifo con rosca |
| 75 | Tubo de plástico |
| 76 | Mirilla de nivel |
| 77 | Tapón llenado y vaciado |
| 78 | Rodamiento |
| 79 | Anillo de seguridad |
| 80 | Engrasador de bola |
| 81 | Anilla de seguridad |
| 82 | Tornillo hexagonal |
| 83 | Anillo de seguridad |
| 84 | Pasador flexible |
| 86 | Espárrago |
| 87 | Tuerca |
| 88 | Junta parker |
| 89 | Espárrago |
| 90 | Tuerca |
| 91 | Segmento |
| 92 | Tornillo reglaje camisa |
| 93 | Tuerca |
| 94 | Junta |
| 95 | Junta para caja de válvulas |
| 96 | Junta brida válvula de retorno |
| 97 | Junta brida pequeña de retorno |
| 98 | Espárrago para retorno |
| 99 | Tornillo |
| 100 | Tuerca |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 101 | Arandela plana |
| 102 | Arandela plana |
| 103 | Espárrago |
| 104 | Tuerca |
| 105 | Arandela plana |
| 106 | Válvula de aireación |
| 107 | Tapón |
| 108 | Junta |
| 109 | Grifo de purga |
| 110 | Junta |
| 111 | Espárrago de aspiración |
| 112 | Tuerca |
| 113 | Arandela plana |
| 114 | Junta parker |
| 115 | Tapa del registro del reductor |
| 116 | Tornillo Allen (tapa registro reductor) |
| 117 | Tuerca alta de sombrerete |
| 118 | Tornillo |
| 119 | Tuerca |
| 120 | Brida |
| 121 | Junta |
| 122 | Junta |
| 123 | Arandela |
| 124 | Arandela |
| 125 | Junta |
| 126 | Tuerca estrecha |
| 127 | Pasador |
| 128 | Pasador |
| 129 | Rosca para fondo de caja de válvulas |
| 130 | Tapón para vaciado de caja de válvulas |
| 131 | Empaquetadura de eje de pistón |
| 132 | Tapón de cruceta |
| 133 | Chaveta para muñequilla |
| 134 | Filtro de aire |
| 135 | Tuerca |
| 136 | Arandela plana |
| 137 | Junta para mirilla |
| 138 | Tornillo |
| 139 | Tornillo |
| 140 | Motor |
| 143 | Junta brida aspiración |
| 144 | Junta brida impulsión |
| 145 | Junta de cobre |
| 146 | Junta de cobre |
| 147 | Red protectora del ventilador |
| 148 | Tornillo para red |
| 149 | Tornillo |
| 150 | Arandela |
| 151 | Tornillo cabeza hexagonal |

## Seccional C-607 IPR 125/150





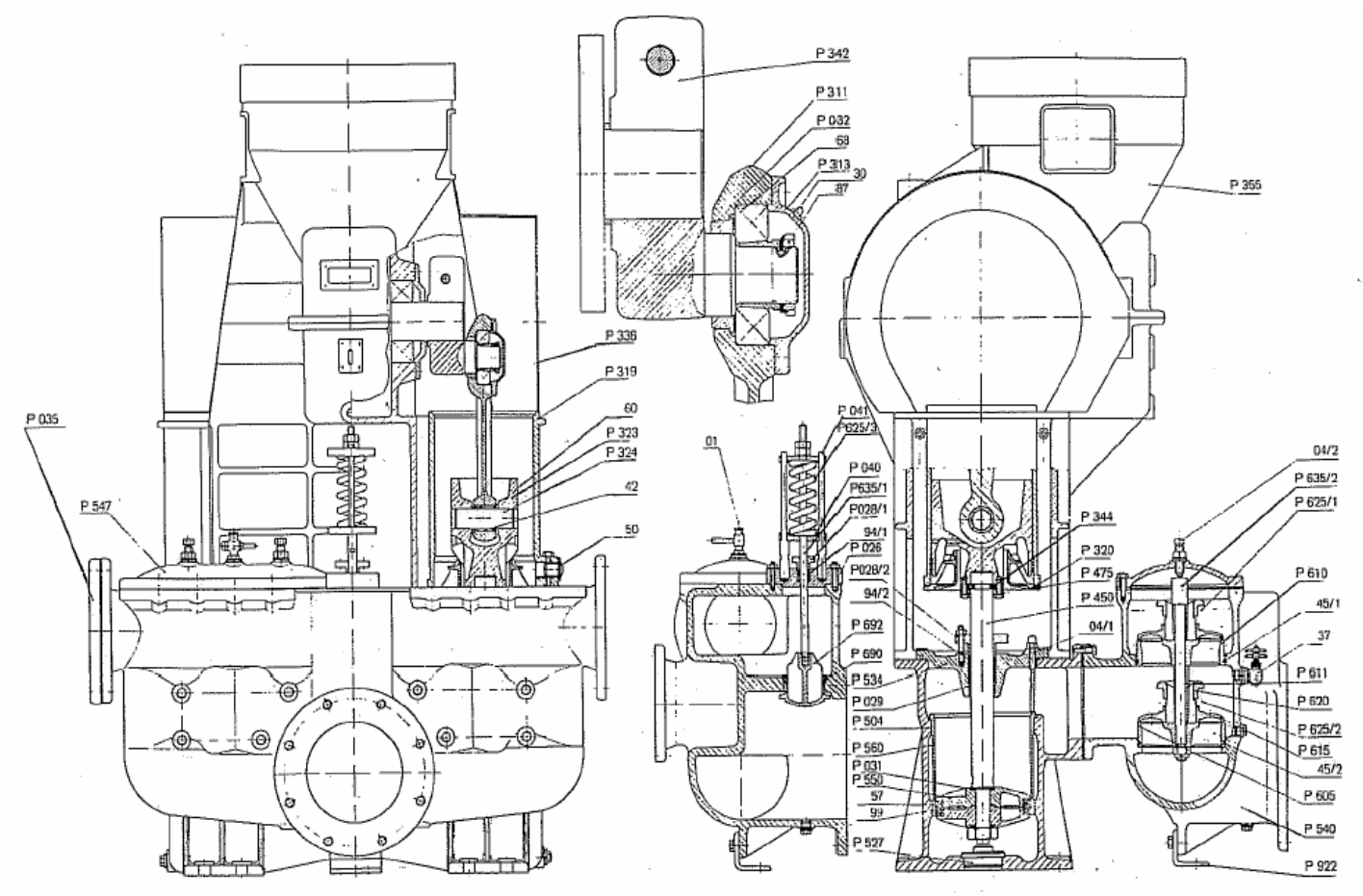
| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 1 | Linterna Motor |
| 5 | Espárrago M16x55 amarre reductor-linterna |
| 6 | Tuerca de M16 |
| 7 | Arandela plana con chaflán para M16 |
| 8 | Mangón hembra |
| 9 | Mangón macho |
| 10 | Rdto. Nº 3310 contacto angular (mangón macho) |
| 11 | Arandela de separación |
| 12 | Casquillo de separación |
| 13 | Rdto. Nº 3308 de contacto angular (piñón) |
| 14 | Eje toma de fuerza (piñón) |
| 15 | Porta retén eje motriz del reductor |
| 16 | Retén de 78x100x10 (eje motriz del reductor) |
| 17 | Tornillo Allen M10x15 (tapita eje motriz) |
| 18 | Arandela de seguridad para eje motriz |
| 19 | Tuerca fijación mangón M30x1,5 |
| 20 | Chaveta de 8x7x70 |
| 21 | Cárter superior del reductor |
| 22 | Cárter inferior del reductor |
| 23 | Espárragos M12x46 cárter reductor |
| 24 | Tuerca M12 |
| 25 | Arandela plana con chaflán para M12 |
| 26 | Engrasador de bola de 1/4" para gas |
| 27 | Filtro de 1/2" gas para reductor |
| 28 | Tapón de desagüe 3/8" gas reductor |
| 29 | Arandela para 3/8" gas |
| 30 | Nivel visor para cárter reductor 1" gas |
| 31 | Junta para visor de 1" gas |
| 32 | Eje conductor |
| 33 | Rdto. Rodillos esféricos nº 22308 (eje conductor) |
| 34 | Roto. Contacto angular nº 3308 (eje conducido) |
| 35 | Corona |
| 36 | Chaveta para eje conductor de 14x9x50 |
| 37 | Arandela de seguridad para eje de Ø40 |
| 38 | Tuerca para eje conducido de M40x1,5 |
| 39 | Casquillo de separación corona |
| 40 | Tapa ciega de eje conducido (reductor) |
| 41 | Tornillo Allen de M8x15 para tapa ciega de eje con. |
| 42 | Eje de salida |
| 43 | Engrane conducido |
| 44 | Chaveta engrane conducido de 28x16x65 |
| 45 | Chaveta de 20x12x70 para guitarra |
| 46 | Rdto. Rodillos esférico nº 22218 HL |
| 47 | Arandela de separación (anillo de engrase) |
| 48 | Arandela de separación (anillo de engrase) |
| 49 | Anillo de engrase (reductor) |
| 50 | Arandela de seguridad |
| 51 | Porta retén eje de salida reductor |
| 52 | Retén de Ø140xØ170x13 |
| 53 | Guitarra del cigüeñal |
| 54 | Prisionero fijación muñón cigüeñal M10x30 |
| 55 | Cojinete de muñequilla |
| 56 | Tornillo de apriete guitarra M24x170 |
| 57 | Tuerca tornillo de guitarra |
| 58 | Muñequilla del cigüeñal |
| 59 | Pasador elástico de Ø10x30 |
| 60 | Biela |
| 61 | Tornillo para biela |
| 62 | Tuerca ranurada para biela |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 63 | Zapata de biela |
| 64 | Cojinete inferior de biela |
| 65 | Cojinete de muñequilla |
| 66 | Tornillo de reglaje |
| 67 | Tuerca de M12 para tornillo de reglaje |
| 68 | Tubo de Ø4x240 |
| 69 | Bulón para biela |
| 70 | Arandela de seguridad (circlips) para orificio |
| 71 | Cruceta |
| 72 | Vástago |
| 73 | Anillo de engrase |
| 74 | Racord CLIFCO de 1/4" gas para anillo de engrase |
| 75 | Espárrago de M12x44 (anillo de engrase) |
| 76 | Tuerca de M12 (anillo de engrase) |
| 77 | Arandela plana con chaflán para M12 |
| 78 | Tornillo de M10x35 para anillo de engrase |
| 79 | Tuerca M10 para anillo de engrase |
| 80 | Guía cruceta |
| 81 | Tornillo de M12x35 (guía cruceta coraza) |
| 82 | Arandela plana con chaflán para M12 |
| 83 | Espárrago de M16x50 para guía cruceta |
| 84 | Tuerca M16 para guía cruceta |
| 88 | Espárrago de M20x75 para reductor |
| 89 | Tuerca de M20 para reductor |
| 90 | Coraza |
| 91 | Tapa coraza |
| 92 | Tornillo para tapa coraza de M10x20 |
| 93 | Tornillo Allen de M12x30 para coraza |
| 94 | Tornillo Allen de M10x20 para porta retén eje salida |
| 95 | Junta tórica de Ø10xØ14x2 para muñequilla |
| 96 | Prensaestopas para tapa émbolo |
| 97 | Tapa porta prensa estopa (émbolo) |
| 98 | Espárrago prensaestopas de M12x64 |
| 99 | Tuerca de m12 para prensaestopas |
| 100 | Casquillo de dispersión |
| 101 | Anillos de empaquetadura de 10 |
| 102 | Espárrago de M16x55 para tapa porta prensaestopas |
| 103 | Tuerca de M16 para porta prensa estopa |
| 104 | Arandela plana con chaflán para M16 |
| 105 | Junta prensa estopa |
| 107 | Segmento |
| 108 | Arandela de separación segmentos |
| 109 | Camisa de pistón |
| 110 | Cilindro (1 derecha y otro izquierda) |
| 111 | Disco macho (émbolo) |
| 112 | Disco hembra (émbolo) |
| 113 | Tuerca ranurada para vástago de émbolo |
| 114 | Tornillo de M16x40 sujeción cilindro |
| 115 | Arandela plana con chaflán para M16 |
| 116 | Soporte |
| 117 | Tapón de desagüe 3/8" gas para cilindro |
| 118 | Junta para 3/8" gas |
| 119 | Tornillo de M20x60 sujeción de cilindro en soporte |
| 120 | Arandela de seguridad Grower para M20 (soporte) |
| 121 | Tuerca de M20 para reductor |
| 122 | Tornillos de cáncamo M20 |
| 123 | Tornillos de reglaje para camisa de pistón |
| 124 | Tuerca ciega de sombrerete para tornillo reglaje |
| 125 | Arandela para M12 |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 126 | Tapa de registro para soporte |
| 127 | Junta para registro y caja de válvula |
| 128 | Espárragos M16x55 para tapa de registro |
| 129 | Tuerca de M16 para tapa registro |
| 131 | Tapón 1/2" gas para tapa de registro |
| 132 | Junta para 1/2" gas |
| 133 | Junta cilindro de bomba |
| 134 | Espárragos M16x57 para caja válvulas con cilindro |
| 135 | Tuercas M16 para cajas de válvulas con cilindros |
| 136 | Arandela plana con chaflán para M16 |
| 140 | Caja de válvulas |
| 141 | Tapa caja de válvulas |
| 142 | Junta para caja válvulas con tapa |
| 143 | Espárrago M16x53 (tapa caja de válvulas) |
| 145 | Tuercas M16 (tapa caja válvulas) |
| 146 | Arandela plana con chaflán para M16 |
| 152 | Válvula de 1/2" gas (Echauri) |
| 153 | Tuerca de 1/2" gas para válvula de aireación |
| 154 | Arandela plana con chaflán para 1/2" gas Ø21xØ38x3 |
| 155 | Arandela de plástico DUBO nº 111 |
| 157 | Tapón de desagüe de 1/2" gas caja válvulas |
| 158 | Junta para 1/2" gas para caja válvulas |
| 160 | Junta para 1/4" gas |
| 167 | Tornillo de reglaje (válvulas) |
| 168 | Tuerca ciega para tornillo de reglaje M16 |
| 169 | Arandela M16 tornillo de reglaje |
| 170 | Tope de fondo |
| 171 | Junta tope de fondo |
| 172 | Espárrago de M12x64 para tope de fondo |
| 173 | Tuerca de M12x64 para tope de fondo |
| 174 | Arandela plana con chaflán para M12 tope de fondo |
| 175 | Junta para válvula de aspiración |
| 176 | Válvula de aspiración |
| 177 | Tapa de cierre para válvula de aspiración e impulsión |
| 179 | Eje válvula de aspiración |
| 180 | Tuerca ranurada 8 para aspiración y 4 para impulsión |
| 181 | Cojinete guía para válvula aspiración e impulsión |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 182 | Junta válvula de impulsión |
| 183 | Válvula de impulsión |
| 184 | Resorte válvula de impulsión |
| 185 | Tornillo guía válvula de impulsión |
| 186 | Codo válvula de seguridad |
| 187 | Junta para codo y válvula de seguridad |
| 188 | Junta cuerpo tapa de válvula de seguridad |
| 189 | Cuerpo de válvula de seguridad |
| 190 | Tapa porta prensa estopa válvula de seguridad |
| 191 | Espárragos M16x55 para entrada y salida válvula seguridad |
| 193 | Tuerca M16 para codo y válvula de seguridad |
| 194 | Arandela plana con chaflán M16 |
| 195 | Tuerca M16 para unión codo con válvula de seguridad |
| 197 | Espárragos M12x48 (cuerpo tapa válvula de seguridad) |
| 198 | Tuerca M12 para tapa válvula de seguridad |
| 199 | Arandela plana con chaflán para M12 |
| 200 | Espárrago prensaestopas M10x49 válvula de seguridad |
| 201 | Tuerca M10 para prensaestopas válvula de seguridad |
| 202 | Prensaestopas válvula de seguridad |
| 203 | Anillo de empaquetadura 8 válvula de seguridad |
| 204 | Válvula by-pass para válvula de seguridad |
| 205 | Casquillo cierre by-pass |
| 206 | Eje válvula de seguridad |
| 207 | Tapita soporte válvula de seguridad |
| 208 | Resorte válvula de seguridad |
| 209 | Espárrago guía válvula de seguridad |
| 210 | Prensaestopas guía válvula seguridad |
| 211 | Tornillo de regulación válvula de seguridad |
| 212 | Tuerca M12 para espárrago guía |
| 213 | Arandela plana con chaflán para M12 |
| 215 | Pasadores Ø4x30mm para válvulas |
| 216 | Pasador Ø4x30mm para biela |
| 217 | Pasador de aleta de Ø5x50 DIN-94 |
| 218 | Pasador para vástago de Ø5x45 |
| 219 | Pasadores para cruceta estriada de Ø8x70 |
| 220 | Junta tórica Ø73xØ79 (anillo de engrase) |
| 221 | Tapón cruceta (retención aceite) |

## Seccional C-1083 IPRT




| Ref. | Denominación |
|---|---|
| 1 | Grifo |
| 04.1 | Tornillo de presión |
| 04.2 | Tornillo de presión |
| 30 | Engrasador |
| 37 | Grifo renovador aire |
| 42 | Rodamiento |
| 45.1 | Junta tórica |
| 45.2 | Junta tórica |
| 50 | Visor nivel aceite |
| 57 | Segmento |
| 60 | Retén |
| 68 | Rodamiento |
| 87 | Manguito montaje |
| 94.1 | Estopada |
| 94.2 | Estopada |
| 99 | Anillo distanciador |
| P026 | Tapa empaquetadura |
| P028.1 | Prensaestopas |
| P028.2 | Prensaestopas |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| P029 | Casquillo fondo |
| P031 | Anillo presión |
| P032 | Casquillo |
| P035 | Brida |
| P040 | Disco |
| P041 | Bulón |
| P311 | Biela |
| P313 | Tapa Biela |
| P319 | Guía cruceta |
| P320 | Anillo engrase |
| P323 | Cruceta |
| P324 | Bulón cruceta |
| P338 | Coraza |
| P342 | Cigüeñal |
| P344 | Arandela |
| P355 | Carcasa |
| P450 | Vástago |
| P475 | Anillo presión |
| P504 | Cilindro |

| Ref. | Denominación |
|---|---|
| P527 | Tapón |
| P534 | Tapa empaquetadura |
| P540 | Caja válvulas |
| P547 | Tapa caja válvulas |
| P550 | Émbolo |
| P560 | Camisa |
| P605 | Asiento válvula aspiración |
| P610 | Asiento válvula impulsión |
| P611 | Distanciador |
| P615 | Plato válvula |
| P620 | Casquillo guía |
| P625.1 | Resorte aspiración |
| P625.2 | Resorte impulsión |
| P625.3 | Resorte válvula seguridad |
| P635.1 | Vástago válvula seguridad |
| P635.2 | Vástago válvula aspiración impulsión |
| P690 | Asiento válvula |
| P692 | Cono válvula seguridad |
| P922 | Soporte caja válvulas |

Esta página se ha dejado en blanco deliberadamente

# GARANTIA

KSB ITUR Spain, S.A. se compromete:
A reparar o reponer gratuitamente en cualquiera de sus SERVICIOS TECNICOS CONCERTADOS, o en su propia fábrica de Zarautz, durante un plazo de 12 meses a contar desde la fecha de salida del Producto de nuestros almacenes, cualquier Producto que pudiera demostrar defecto de fabricación. Esta garantía queda reducida a 6 meses para las bombas de servicio continuo o permanente.

KSB ITUR Spain, S.A. se considera exenta de cualquier responsabilidad por daños directos o indirectos que puede sufrir el Producto por defectuosa instalación, falta de mantenimiento, manejo negligente, manipulación por personal no autorizado, sobrecarga o funciones deficientes.
En cualquier caso, la responsabilidad de KSB ITUR Spain, S.A. se limita a la sustitución en el menor plazo posible de la pieza defectuosa sin que le sean exigibles por ningún concepto otras responsabilidades o indemnizaciones.

# CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO CON LA DIRECTIVA CE DE MÁQUINAS

**KSB ITUR**
**P.O. Box 41 – 20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) Spain**

**PRODUCTO QUE SE CERTIFICA. BOMBAS SERIES: IPR, IPRT**

## DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD

*Por la presente KSB ITUR declara bajo su responsabilidad que los productos arriba mencionados (si son suministrados con motor), a los cuales esta Declaración se relaciona, están en conformidad con la Directiva Europea 98/37/CE sobre las leyes de aproximación de los Estados Miembros relativas a máquinas.*

*Normas armonizadas aplicadas:*

*EN 292 Parte 1, EN 292 Parte 2 y EN 809*

## DECLARACIÓN DE FABRICANTE

*Por la presente KSB ITUR declara que sus productos arriba mencionados (si son suministrados sin motor) son propuestos para ser incorporados en maquinaria o ensamblados con otras máquinas para constituir maquinaria cubierta por la Directiva Europea 98/37/CE.*

*Se advierte que los productos mencionados no pueden ser puestos en servicio hasta que la maquinaria en la cual va a ser incorporados haya sido declarada de conformidad con las disposiciones de la anteriormente mencionada Directiva.*

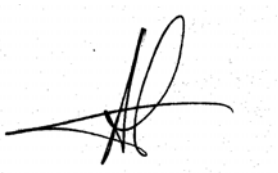
*Normas armonizadas aplicadas:*

*EN 292 Parte 1, EN 292 Parte 2 y EN 809*

Zarautz, octubre de 2008

Cargo Jefe de Ingeniería

Nombre Ángel Fernández



MIF-4500/04 [10/2008]

**KSB ITUR Spain, S.A.**
P.O. Box 41 – 20800 ZARAUTZ (Gipuzkoa) Spain
Tel.: +34 943 899 899 – Fax +34 943 130 710
E-mail: postventa@ksb-itur.es – www.ksb-itur.es